©

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبيّة

وزارة التربية الوطنية

الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثّانوي –مقترح 04 **دورة: 2022**

الشّعب: علوم تجريبية– رياضيات– تقني رياضي **الأستاذ: زدّون محمّد الأمين**

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية **المدّة: 03 سا**

الجزء الأوّل: (13 نقطة)

التمرين الأوّل: (06 نقاط)

حدثت تطورات كبيرة وهامة في مجال الطب بفضل تقنية يُوَظَّفُ فيها النشاط الإشعاعي تتمثل في إدخال مواد نشطة إشعاعياً في جسم المريض تُسمى بالرسّامات، تُستَعمل في معالجة الأورام السرطانية.

يتم اختيار هذه الرسّامات لتناقص نشاطها بسرعة. تُعْرَف هذه الطريقة بالعلاج بالأشعة (الطب التصويري).

يتلخص مبدأ هذه التقنية في قصف الورم بواسطة الإشعاع الصادر عن المادة المشعة. من بين المواد المشعة المستعملة نظير الكوبالت ${}^{60}_{27}Co$ المُشع لجسيمات β^- . ثابت التفكك له $\lambda = 0{,}13\ an^{-1}$.

1) عرّف النشاط الإشعاعي β^- واكتب معادلة تفكك نواة الكوبالت ${}^{60}_{27}Co$ علماً أن النواة البنت تنتج في حالة مثارة.

يعطى مستخرجا من الجدول الدوري:

${}_{25}Mn$	${}_{26}Fe$	${}_{27}Co$	${}_{28}Ni$	${}_{29}Cu$	${}_{30}Zn$

2) يَسْتَقْبِل مخبرًا للتحاليل الطبية عيّنة من الكوبالت 60 كتلتها $m_0 = 2\mu g$.

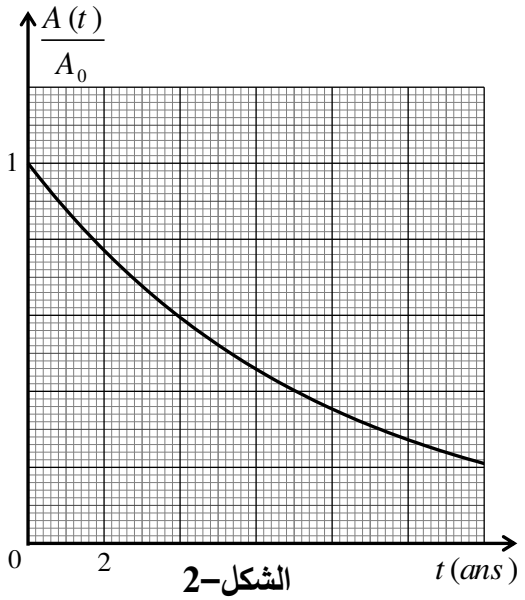
أ) احسب عدد الأنوية الابتدائية N_0 في العيّنة لحظة استقبالها $(t = 0)$.

ب) عبّر عن قانون التناقص الإشعاعي لمتوسط عدد الأنوية المشعة $N(t)$ بدلالة N_0، λ والزمن t.

جـ) يُعَرَّفُ النشاط A لعينة مشعة بعدد التفككات ΔN الحادثة خلال مدة زمنية $\Delta t = 1s$. عبّر عن قانون النشاط $A(t)$ بدلالة ثابت التفكك λ والنشاط الابتدائي A_0 والزمن t وبيّن أن:

$$\frac{A(t)}{A_0} = \frac{m(t)}{m_0} = e^{-\lambda \cdot t}$$ ($m(t)$ كتلة العيّنة في اللحظة t)

3) نرسم بالاعتماد على برنامج ملائم بيان النسبة $\frac{A(t)}{A_0}$ بدلالة الزمن t **(الشكل–2)**.



الشكل–2

أ) عرّف زمن نصف العمر $t_{½}$ ثم استنتج قيمته بيانياً.

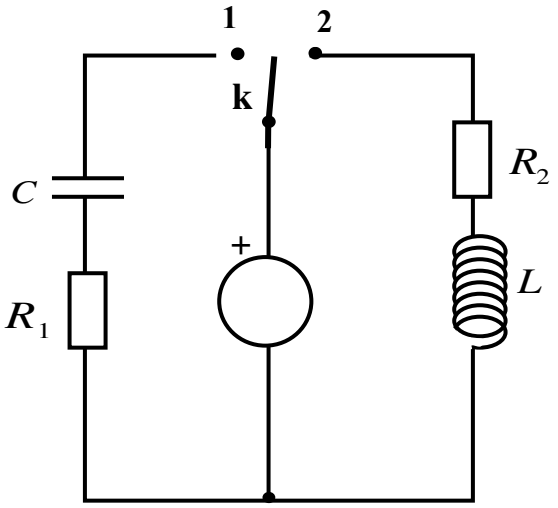
ب) تأكد من أن العيّنة المستقبلة في مخبر التحاليل الطبية هي للنظير ${}^{60}_{27}Co$.

جـ) احسب قيمة النشاط A في اللحظة $t_{½}$. **يعطى:** $N_A = 6{,}023 \times 10^{23}\ mol^{-1}$

التمرين الثاني: (07 نقاط)

نحقق الدارة الكهربائية الممثلة في (الشكل –1–) باستعمال العناصر الكهربائية التالية:

- مولد للتوتر الكهربائي مثالي قوته المحركة الكهربائية E.
- ناقلان أوميان مقاومتيهما R_1، R_2 حيث $R_1=R_2=R$.
- مكثفة فارغة سعتها C.
- وشيعة صافية ذاتيتها L.
- بادلة K.



الشكل -1-

1) في اللحظة $t=0$، نضع البادلة K في الوضع (1).

أ) ما هي الظاهرة الكهربائية التي تحدث في الدارة؟

ب) مثل الجهة الاصطلاحية للتيار المار في الدارة وبيّن بسهم التوتر الكهربائي بين طرفي كل عنصر كهربائي.

جـ) جد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة $U_c(t)$.

د) بيّن أن $U_c(t)=E(1-e^{-\frac{t}{RC}})$ هو حل للمعادلة التفاضلية.

2) نضع الآن البادلة في الوضع (2) في لحظة نعتبرها مبدأ للأزمنة.

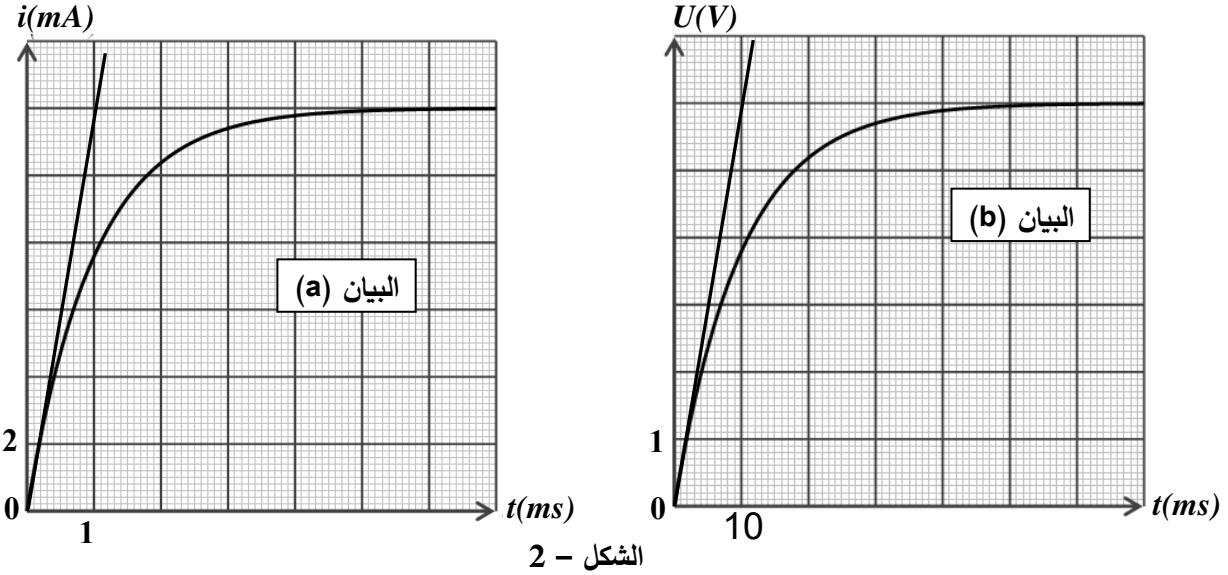
أ) جد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$.

ب) حل المعادلة التفاضلية السابقة هو من الشكل: $i(t)=Ae^{-\frac{R}{L}t}+B$

حيث A و B ثابتين. جد عبارة كل منهما.

3) بواسطة برمجية خاصة تمكنا من الحصول على البيانين (a) و (b) الممثلين في (الشكل –2–).

أحدهما يوافق البادلة في الوضع (1) والآخر يوافق البادلة في الوضع (2).



الشكل – 2

أ) أرفق كل منحنى بالوضع المناسب للبادلة مع التعليل.

ب) باستعمال البيانين جد قيم المقادير التالية : L,C,R,E.

الجزء الثّاني: (07 نقاط)

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

معطيات: $\lambda_{HO^-}=19,9\times10^{-3}S.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda_{Na^+}=5,01\times10^{-3}S.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda_{CH_3COO^-}=4,09\times10^{-3}S.m^2.mol^{-1}$

I. بهدف الدراسة الحركية لتفاعل التصبن لأستر E صيغته الجزيئية المجملة $C_4H_8O_2$، نمزج في بيشر حجما $V_1=100\ mL$ من محلول الصود $\left(Na^+(aq)+HO^-(aq)\right)$ تركيزه المولي $C_1=0,1\ mol/L$ مع $0,01\ mol$ من الأستر E (سائل نقي) ليصبح حجم الوسط التفاعلي V_T في الدرجة 25^0C.

1) أعط جميع الصيغ نصف المفصلة للأستر E مع تسمية كل منها.

2) إنّ هذا الأستر نتج من تفاعل حمض الايثانويك CH_3COOH والايثانول C_2H_5OH.

اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحاصل في البيشر بين محلول الصود والأستر E مستعملا الصيغ نصف المفصلة.

II. تابعنا تطور هذا التفاعل عن طريق قياس الناقلية G للوسط التفاعلي خلال فترات زمنية مختلفة وسجلنا النتائج في الجدول الآتي:

$t(s)$	**0**	**30**	**60**	**90**	**120**	**150**	**180**	**210**
$G(mS)$	**46,20**	**18,60**	**12,40**	**12,30**	**11,15**	**10,80**	**10,70**	**10,70**

1) فسّر تناقص الناقلية G مع تطور التفاعل.

2) نُسمي K ثابت الخلية و σ الناقلية النوعية حيث $G=K\times\sigma$.

أ) جِد عبارة الناقلية G_0 في اللحظة $t=0$ بدلالة K,C_1,V_1,V_T والناقليات النوعية المولية الشاردية λ_i.

ب) بالاستعانة بجدول تقدم التفاعل، بيّن أن عبارة الناقلية G في اللحظة t تعطى بالعلاقة:

$$G=G_0+\frac{K}{V_T}x(\lambda_{CH_3COO^-}-\lambda_{HO^-})$$

جـ) ارسم على ورقة ملمترية $G=f(t)$ بأخذ سلم الرسم: $1cm\longrightarrow30s$ و $1cm\longrightarrow5mS$

د) عرّف سرعة التفاعل واحسب قيمتها عند اللحظة $t=0$ علما أن $\frac{K}{V_T}=185,5\ (SI)$

هـ) أثبت أن الناقلية $G(t)$ عند زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ تعطى بالعلاقة: $G(t_{1/2})=\frac{G_0+G_f}{2}$

- استنتج قيمة $t_{1/2}$.

انتهى الموضوع